Die Bedeutung der Orientierung des Lesestoffes für das Lesen und der Orientierung von sinnlosen Formen für das Wiedererkennen derselben.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde

der Hohen Philosophischen Fakultät
der Georg-August-Universität
zu Göttingen

vorgelegt von

Friedrich Oetjen
aus Riede (Hannover).

ACAD.
LUGD. BAT.
BIBL.

Göttingen 1915.

Angenommen von der math.-naturwissenschaftlichen Abteilung.

Referent:
Herr Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. med. et phil. G. E. Müller.

Tag der mündlichen Prüfung: 25. November 1914.

Diese Arbeit erscheint auch in der *Zeitschr. f. Psychol.* Bd. 71.

Leipzig 1915.
Verlag von Johann Ambrosius Barth.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Einleitung	1
Kap. 1. Versuche über das Lesen bei verschiedenen Orientierungen des Lesestoffes	4
§ 1. Versuchsanordnung	4
§ 2. Resultate	11
Kap. 2. Versuche über das Wiedererkennen von sinnlosen Formen bei verschiedenen Orientierungen derselben im Vergleiche zur Vorführung	20
§ 3. Versuchsanordnung	20
§ 4. Resultate	28
Zusammenfassung	33

Einleitung.

Die vorliegende Arbeit umfafst zwei Teile. In dem ersten wurde die Leistungsfähigkeit im Lesen geprüft, d. h. die Lesezeit gemessen und die Zahl der Lesefehler bestimmt einerseits für den Fall, dafs die Orientierung des Lesematerials in bezug auf die von G. E. Müller unterschiedenen egozentrischen Bezugssysteme (vgl. Bericht ü. d. V. Kongr. f. exp. Psych., 1912, S. 118 ff.) dieselbe war wie die in der Praxis des gewöhnlichen Lebens übliche, und andererseits für den Fall, dafs sie eine von der letzteren abweichende war. In dem zweiten Teile

war es meine Aufgabe, das Wiedererkennen von Formen in Fällen zu prüfen, in denen die Orientierung der Formen in bezug auf die verschiedenen Bezugssysteme dieselbe oder eine andere ist als bei der Vorführung.

Die oben erwähnten egozentrischen Bezugssysteme sind bekanntlich das S-, das K- und das B-System. Was die Behauptung anbelangt, bestimmte Zeichen (z. B. Buchstaben) oder Formen besäfsen in einem gegebenen Falle dieselbe Orientierung in Beziehung auf das S-System wie in einem früheren Falle, so ist die Bedeutung derselben leicht ersichtlich. Das S-System ist definiert als ein Koordinatensystem, „das durch den die normale Haltung besitzenden Rumpf festgelegt sei.“ Hiernach besitzt bei einem Versuche das zu lesende Buchstabenmaterial bzw. das wiederzuerkennende Formenmaterial in Beziehung auf das S-System dieselbe Orientierung wie in einem früheren Falle, wenn es in Beziehung auf den in normaler Haltung befindlichen Rumpf dieselbe Orientierung besitzt wie in dem früheren Falle. Ebenso macht die Frage, was es heifse, bestimmte Zeichen oder Formen besäfsen in einem gegebenen Falle dieselbe Orientierung in bezug auf das K-System wie in einem früheren Falle, keine weiteren Schwierigkeiten. „Das K-System ist durch den Kopf festgelegt.“ Es besitzt also ein Lese- oder Formenmaterial in bezug auf das K-System dieselbe Orientierung wie in einem früheren Falle, wenn es die in dem früheren Falle vorhanden gewesene Orientierung zum Kopfe besitzt. Etwas komplizierter liegt die Sachlage hinsichtlich des B-Systems. „Das B-System kann als ein Koordinatensystem definiert werden, dessen 3 Achsen die binokulare Blicklinie, eine in der Blickebene dazu Senkrechte und eine zu diesen beiden Achsen senkrechte dritte Gerade seien.“ Da nun beim Lesen einer Zeile oder Betrachten einer Form die binokulare Blicklinie und mit ihr das B-System Verschiebungen erleidet, so erhebt sich die Frage, was es eigentlich heifse, die Orientierung einer solchen Zeile oder Form in Beziehung auf das B-System sei in einem gegebenen Falle dieselbe wie in einem früheren Falle. Hierauf ist zu erwidern, dafs jene Behauptung besagt: Auf welchen Punkt der Zeile oder Form bei einem Lesen bzw. Betrachten derselben die

binokulare Blicklinie auch gerichtet sein mag, so besitzen doch bei der gegebenen Blickrichtung die wahrgenommenen Teile der Zeile oder Form dieselben Lagen in Beziehung auf das B-System, die sie bei dem früheren Lesen der Zeile bzw. Betrachten der Form in dem Falle, dafs die Blicklinie denselben Punkt der Zeile oder Form traf, besafsen oder (gemäfs ihren Lagen bei den Hinwendungen der Blicklinie auf andere Punkte der Zeile oder Form) besessen haben würden.[1]

Aus dem Bisherigen ergibt sich, dafs, wenn z. B. ein Lesematerial in bezug auf das K-System dieselbe Orientierung hat wie im gewöhnlichen Leben (geradeaus vor dem Kopfe, annähernd frontalparallel), es auch in Beziehung auf das B-System dieselbe Orientierung wie in der Lebenspraxis hat. Da aufserdem bei meinen Untersuchungen über die Leistungsfähigkeit im Lesen in allen Fällen, in denen das Lesematerial in Beziehung auf das B-System dieselbe Orientierung besafs wie im gewöhnlichen Leben, das Lesematerial auch in Beziehung auf das K-System in der in der Lebenspraxis üblichen Weise orientiert war, werde ich im folgenden hinsichtlich des Lesematerials der Kürze halber nur von einer Orientierung in bezug auf das S-System und von einer Orientierung in bezug auf das B-System reden.

Der gestellten Aufgabe gemäfs gelangten bei dem Lesen folgende Fälle zur Untersuchung:

I. Die Orientierung des Materials ist in bezug sowohl auf das B- wie auf das S-System annähernd dieselbe wie in der Praxis des gewöhnlichen Lebens.

II. Die Orientierung ist in Beziehung auf beide Systeme geändert.

III. Sie ist in dem B-System dieselbe wie in der Lebenspraxis, in dem S-System verändert.

IV. Sie ist in dem S-System die gleiche, in dem B-System eine andere als im gewöhnlichen Leben.

---

[1] Man vergleiche hierzu die entsprechende Ausführung in § 1 der Abhandlung von Prof. Müller „Über das Aubertsche Phänomen“ (in der *Zeitschrift für Sinnesphysiologie* 49).

Kapitel 1.

Versuche über das Lesen bei verschiedenen Orientierungen des Lesestoffes.

§ 1. Versuchsanordnung.

Zur Untersuchung der soeben charakterisierten vier Fälle gelangten folgende Stellungen des Lesematerials und der Vp. zur Anwendung. Das Blatt mit dem Lesematerial stand stets frontalparallel zur Vp. Das Zentrum des Blattes lag bei geradeaus gerichtetem Blicke in der binokularen Blicklinie (in gleicher Höhe mit der Nasenwurzel). Der Abstand des Blattes von der Nasenwurzel wurde bei derselben Vp. konstant gehalten, er betrug in den hier zunächst zu besprechenden ersten 3 Versuchsreihen 63 cm. In den Fällen I und II saſs die Vp. mit aufrechter Kopfhaltung und geradeaus nach vorn gerichtetem Blicke. In den Fällen III und IV hatte der Körper der Vp. eine horizontale Lage. Er war aus der aufrechten Stellung um 90° nach links gedreht. Da im Falle III auch das Blatt in seiner Ebene um seinen Mittelpunkt um 90° nach links, von der Vp. aus gesehen [1], gedreht war, stand das Material in bezug auf das B-System normal, d. h. die Zeilenrichtung ging von unten nach oben (in der Richtung, die vom linken Auge zum rechten führte), die Zeilenfolge von Stirn zu Kinn, die Buchstabenrichtung von Stirn zu Kinn. Unter Buchstabenrichtung verstehe ich dabei die Richtung der Abstriche bei Steilschrift. Die Fälle II und IV gingen aus den Stellungen I bzw. III dadurch hervor, daſs man das Blatt in seiner Ebene um seinen Mittelpunkt um 90° nach rechts drehte.

Auf diese Weise waren die Fälle verwirklicht, deren Untersuchung ich mir zur Aufgabe gestellt hatte. Es war im Falle I die Orientierung des Lesestoffes sowohl in bezug auf das B- wie auch auf das S-System dieselbe wie in der Praxis des gewöhnlichen Lebens. In diesem wie auch in den

[1] Der Richtungssinn wird im folgenden immer als von der Vp. aus gesehen angegeben.

folgenden Fällen wurde davon abgesehen, dafs die Buchstabenrichtung im gewöhnlichen Leben oft nicht genau frontalparallel ist, sondern häufig mit der Richtung Stirn-Kinn in geringem Grade konvergiert.

In dem Falle II war die Orientierung des Lesestoffes sowohl in bezug auf das B- wie auch auf das S-System eine andere als im gewöhnlichen Leben, und zwar waren die Buchstaben in beiden Systemen im Vergleich zu ihrer normalen Stellung im Sinne des Uhrzeigers um 90° gedreht.

Im Falle III war die Orientierung des Lesematerials in bezug auf das B-System dieselbe wie in der Praxis des gewöhnlichen Lebens. Wenn man voraussetzt, dafs die Richtung der Standpunktskoordinatenachsen sich nicht ändert, wenn die Vp. sich hinlegt, dann war die Orientierung des Lesematerials im Falle III in bezug auf das S-System eine andere als im gewöhnlichen Leben. In dem S-System war der Lesestoff dann in seiner Ebene um seinen Mittelpunkt um 90° nach links gedreht. Bezüglich der obigen Voraussetzung vergleiche man die Versuchsreihen 13, 14 und 15. Bei Entwurf der Versuchsanordnung wurde diese Voraussetzung, die sich, wie man sehen wird, durchaus bestätigt hat, zunächst zugrunde gelegt.

Im Falle IV war die Orientierung des Lesestoffes in bezug auf das B-System eine andere als im gewöhnlichen Leben. Das Blatt war in bezug auf dieses System um 90° nach rechts gedreht. Unter der obigen Voraussetzung bezüglich des S-Systems war dagegen in bezug auf dieses System die Orientierung dieselbe wie im gewöhnlichen Leben.

Besonders hervorgehoben sei noch, dafs in den Fällen II und IV in bezug auf das B-System dieselbe Orientierung des Materials vorhanden war. Bezüglich dieses Systems war der Lesestoff in beiden Fällen aus der normalen Stellung um 90° nach rechts gedreht. Die Zeilenrichtung ging also von Stirn zu Kinn, die Zeilenfolge und ebenso die Buchstabenrichtung in der Richtung, die vom rechten Auge zum linken führte. Die Fälle II und IV unterschieden sich nur in der Orientierung des Lesestoffes hinsichtlich des S-Systems. Bei II war der Lesestoff in bezug auf das S-System um 90° nach rechts gedreht, bei IV war die Orientiernng des Stoffes in bezug auf das S-System normal.

Die soeben beschriebenen vier Fälle werden weiterhin kurz als die Stellungen I, II, III, IV bezeichnet werden.

Bei der Herstellung des Lesematerials bestand die Absicht, es etwas schwierig zu gestalten, um auf diesem Wege etwas höhere Beträge der Lesezeiten und der etwaigen Differenzen zwischen den bei den verschiedenen Stellungen erforderlichen Lesezeiten zu erhalten. Es bestand aus sinnlosen, lateinisch geschriebenen, dreisilbigen Wörtern. Zwei Silben bestanden je aus einem Konsonanten und einem nachfolgenden Vokal, die dritte war aus zwei Konsonanten und einem in der Mitte stehenden Vokal zusammengesetzt. Die Silbe mit 3 Buchstaben nahm abwechselnd die erste, zweite und dritte Stelle im Worte ein. An jedem Versuchstage wurden in jeder der vier Stellungen 28 Wörter gelesen, die auf einem Blatte von 26 cm Breite und 23 cm Höhe in 7 Zeilen gleichmäfsig angeordnet waren.

Zwecks eines methodischen Aufbaues der Wörter wurde folgendes Verfahren angewandt. Ich stellte mir 25 kleine Quadrate aus Pappe her, schrieb auf 16 je einen der Konsonanten b, d, f, g, h, k, l, m, n, p, r, s, t, v, w, z, auf die übrigen 9 je einen der Vokale a, e, i, o, u, ä, ö, ü, y. Die 16 Konsonanten legte ich in ein Kästchen, die 9 Vokale in ein zweites Kästchen. Beim Aufbau beispielsweise des ersten Wortes von den 28 auf einem Blatte vorzuführenden Wörtern nahm ich nacheinander aus dem ersten, zweiten und dann wieder aus dem ersten Kästchen ein Papptäfelchen heraus. Damit war die erste Silbe des Wortes aufgebaut. Zur zweiten und ebenso zur dritten Silbe dieses Wortes mufste ich jedesmal nacheinander aus dem ersten und zweiten Kästchen ein Papptäfelchen herausziehen. Die Papptäfelchen wurden erst dann in die Kästchen wieder hineingelegt, wenn diese vollständig geleert waren. Da zu jedem Worte vier Konsonanten und drei Vokale gebraucht wurden, war das erste bzw. zweite Kästchen nach dem Aufbau von vier bzw. drei Wörtern geleert. Als Beispiele des Lesematerials seien hier die ersten vier Wörter eines Blattes (des Blattes für Stellung II am 16. Versuchstage) angeführt: sobduhä, gükepni, zöralyw, tamfyve. Dafs für jede Stellung an jedem Versuchstage das Lesematerial ein anderes war, braucht nicht erst erwähnt zu werden. Zu

jedem Blatte stellte ich eine Abschrift her, in der ich während des Lesens der Vp. nachlas und etwaige Fehler mit Strichen markierte, deren Art in bezug auf Richtung oder Farbe von Vp. zu Vp. sich änderte.

An jedem Versuchstage wurde in jeder der vier Stellungen ein Blatt gelesen. Die Elimination des Einflusses der Zeitlage erfolgte in einer Runde von vier Tagen durch folgende Reihenfolgen der Stellungen an den einzelnen Versuchstagen:

1. Tag: I, II, III, IV;
2. Tag: III, IV, I, II;
3. Tag: II, I, IV, III;
4. Tag: IV, III, II, I.

Zwischen der zweiten und dritten Lesung eines Versuchstages war eine Pause von vier, zwischen der ersten und zweiten und ebenso zwischen der dritten und vierten eine Pause von zwei Minuten. Eine Versuchsreihe wurde, abgesehen von einigen Unterbrechungen infolge von Verhinderungen der Vp., an 16 aufeinanderfolgenden Tagen erledigt.

Um auszuschliefsen, dafs irgend eine Stellung zufällig bei allen Vpn. durch das Lesematerial begünstigt würde, fand bei den aufeinanderfolgenden Versuchsreihen in bezug auf die vier Stellungen eine zyklische Vertauschung des Materials statt. Für jeden einzelnen Versuchstag waren die vier Blätter mit den Ziffern 1, 2, 3, 4 numeriert. Lag z. B. für einen Versuchstag folgende Reihenfolge der Stellungen vor: I, II, III, IV, so wurden von der ersten Vp. die numerierten Blätter in der Reihenfolge 1, 2, 3, 4 gelesen, von der zweiten Vp. dagegen in der Reihenfolge 2, 3, 4, 1, von der dritten in der Reihenfolge 3, 4, 1, 2, von der vierten in der Reihenfolge 4, 1, 2, 3, von der fünften wieder in der Reihenfolge 1, 2, 3, 4, usw.

Zur Aufnahme der Blätter mit dem Lesestoff diente eine ebensogrofse Tafel aus steifer Pappe, die an drei Seiten Nuten hatte, so dafs die Blätter hineingeschoben werden konnten. Vor Beginn der ersten Lesung eines Versuchstages wurden die vier an dem Tage zu lesenden Blätter in der diesem Versuchstage entsprechenden Reihenfolge, abwechselnd mit vier ebensogrofsen unbeschriebenen Blättern, und zwar so, dafs mit einem beschriebenen Blatte angefangen

wurde, in die Tasche (d. h. zwischen die Nuten) geschoben. Wenn also ein schon gelesenes Blatt aus der Tasche herausgezogen war, dann waren die Wörter des folgenden Blattes, falls noch ein solches vorhanden war, durch ein unbeschriebenes Blatt verdeckt. In demselben Augenblicke, in dem ein unbeschriebenes Blatt aus der Tasche gezogen wurde, die zu lesenden Wörter also sichtbar wurden, setzte ich das Uhrwerk einer Stoppuhr in Bewegung, und ich hielt dieses sofort an, nachdem die Vp. das letzte Wort des Blattes ausgesprochen hatte. Die Tasche zur Aufnahme der Blätter war so auf eine vertikalstehende, kreisrunde Metallscheibe geklebt, dafs die Mittelpunkte von Metallscheibe und Tasche aufeinanderlagen. Von dem Mittelpunkte der anderen Seite der Metallscheibe ging, fest mit ihr verbunden, eine horizontale Achse aus, die beliebige Drehungen der Blätter in ihrer Ebene um ihren Mittelpunkt ermöglichte und bei den Versuchen durch eine Klemmschraube in derjenigen Lage festgehalten wurde, die durch die Stellung (I, II, III oder IV), bei welcher die Versuche gerade stattfinden sollten, erfordert war.

Um Bewegungen des Kopfes beim Lesen möglichst auszuschliefsen, mufste die Vp. ihren Kopf in einen sog. Kopfhalter stecken. Derselbe bestand aus einem annähernd würfelförmigen Kasten mit einer Kantenlänge von etwa 20 cm. Der innen gepolsterte Kasten hatte zwei offene Seiten. Wenn die Vp. safs, war der Kasten so aufgehängt, dafs die offenen Seiten nach unten und nach vorn gekehrt waren. Bei der horizontalen Lage der Vp. war die eine offene Seite nach vorn, die andere nach der Seite hin gewendet, von der her die Vp. ihren Kopf in den Kasten hineinsteckte. Im Kasten befand sich neben einer Seitenwand und parallel mit dieser, und zwar der rechten, wenn die Vp. safs, der unteren, wenn sie lag, ein auf der Innenseite mit einer Filzschicht belegtes Brett, das mittels einer mit ihm fest verbundenen, senkrecht auf ihm stehenden, nach der Aufsenseite des Kastens durch die benachbarte parallele Seitenwand geführten Schraubenspindel, an der eine Kurbel angebracht war, nach Belieben weit in den Kasten geschroben werden konnte. Hatte die Vp. ihren Kopf in den Kasten gesteckt, so dafs der Scheitel die eine Wand des Kastens berührte, so wurde dann das bewegliche

Brett so weit in das Innere des Kastens geschroben, wie dies ohne gröfsere Unbequemlichkeit der Vp. möglich war.

Die Vp. wurde instruiert, sich in allen Stellungen gleichmäfsig anzustrengen, und bei deutlicher Aussprache so schnell und fehlerfrei als möglich zu lesen. Zur Erläuterung der Forderung der deutlichen Aussprache sei angeführt, dafs beispielsweise v und w auch im Auslaut unterschieden werden mufsten. Die Vpn. wurden gebeten, sich nicht privatim im Lesen in aufsergewöhnlichen Stellungen zu üben.

Das bisher beschriebene Versuchsverfahren wurde bei Dr. phil. Th. Reimers (A), cand. phys. W. Schwarz (B) und stud. rer. nat. K. Meil (C) angewandt.

Im wesentlichen dieselben Versuche wurden mit Knaben angestellt. Die Änderungen in der Versuchsanordnung bestanden darin, dafs zur Erleichterung des Lesens der Abstand der Nasenwurzel der Vp. von dem Mittelpunkt des Blattes auf 46 cm herabgesetzt wurde, und dafs dasselbe Material in deutscher Schrift benutzt wurde. Aufserdem standen vor und hinter den Zeilen Ziffern, die die Zeilen eines Blattes numerierten. Diese Ziffern wurden bei den Versuchen mitgelesen, um so Irrtümer beim Übergang von einer Zeile zur nächstfolgenden möglichst zu vermeiden. Die Knaben wurden aus pädagogischen Gründen absichtlich in der Instruktion nicht darauf aufmerksam gemacht, dafs es verboten wäre, sich im Lesen in aufsergewöhnlichen Stellungen privatim zu üben. Sie hatten am Schlufs der Versuchsreihe aber auf Befragen anzugeben, ob sie privatim geübt hatten.

Folgende Knaben dienten als Vpn.:

Willi Diedrich,	Mittelschüler,	$9^1/_2$	Jahre	alt,	(D),
Heinrich Stange,	„	9	„	„	(E),
Artur Huber,	„	10	„	„	(F),
Willi Schaper,	Volksschüler,	$13^1/_2$	„	„	(G),
Heinrich Freise,	„	11	„	„	(H),
Franz Dammann,	„	12	„	„	(I),
Theodor Chudzik,	„	11	„	„	(K),
Willi Reinecke,	Hilfsschüler,	13	„	„	(L),
Richard Schneider,	„	$12^3/_4$	„	„	(M).

Die Reihen mit H, I, K und M umfafsten nur je 8 Tage.

Um die früher angegebene Voraussetzung zu prüfen, dafs

die Richtung der Standpunktskoordinatenachsen sich nicht ändere, wenn die Vp. sich hinlegt, wurden mit cand. phil. H. Gehrcke (N), der damals ebenfalls im hiesigen psychologischen Institut experimentell arbeitete, stud. math. H. Mewes (O) und stud. math. O. Kanning (P) drei Versuchsreihen angestellt, in denen zu den bisherigen vier Lesungen an einem Tage drei weitere in den Stellungen V, VI und II a hinzutraten. Die Stellungen V und VI unterschieden sich bzw. von den Stellungen III und IV nur dadurch, dafs die Vp. safs und Kopf und Rumpf um 90° nach links geneigt hielt. Die Stellung II a war die gleiche wie Stellung II, und diese Lesung war nur deshalb eingeführt, damit die Lesung in Stellung II in bezug auf die Übung gegenüber den Lesungen in den Stellungen III, IV, V und VI nicht benachteiligt wäre, da der Gedanke nahe lag, dafs das Lesen in den Stellungen V bzw. VI das Lesen in den Stellungen III bzw. IV begünstigen werde und umgekehrt, besonders dann, wenn die oben erwähnte Voraussetzung bezüglich der Standpunktskoordinatenachsen zutreffe. In letzterem Falle war ja die Orientierung des Materials in bezug auf das B- und das S-System in den Stellungen V und VI dieselbe wie in den Stellungen III bzw. IV.

Die Elimination des Einflusses der Zeitlage in den soeben erwähnten drei Versuchsreihen erfolgte in einer Runde von 8 Tagen durch folgende Reihenfolgen der Stellungen an den verschiedenen Tagen:

1. Tag: I, II, III, IV, V, VI, II a,
2. Tag: III, IV, V, VI, II a, I, II,
3. Tag: V, VI, II a, I, II, III, IV,
4. Tag: II a, I, II, III, IV, V, VI,
5. Tag: II, I, IV, III, VI, V, II a,
6. Tag: IV, III, VI, V, II a, II, I,
7. Tag: VI, V, II a, II, I, IV, III,
8. Tag: II a, II, I, IV, III, VI, V.

Bezeichnet man die Lesungen in den Stellungen I und II, III und IV, V und VI als Gruppen von Lesungen, und fafst man die Lesung in der Stellung II a als Gruppe für sich auf, so betrugen die Pausen zwischen den Lesungen einer und der-

selben Gruppe 2 Minuten; zwischen den Gruppen war, abgesehen von den ersten 8 Tagen der Versuchsreihe mit N, wo die Pausen zwischen den Gruppen 4 Minuten betrugen, eine Pause von 3 Minuten. Jede der drei Versuchsreihen umfafste 16 Tage. Die Entfernung des Materials, das genau so beschaffen war wie das in den ersten drei Versuchsreihen, betrug 63 cm. Die Instruktion entsprach genau der in den ersten drei Versuchsreihen.

§ 2. Resultate.

In folgender Tabelle sind die Resultate von sämtlichen 15 Vpn. zusammengestellt. Es ist von jeder Versuchsreihe für jede der vier bzw. sieben Stellungen der arithmetische Mittelwert der Lesezeit (in Sekunden) angegeben und aufserdem unter der Rubrik Fehler angeführt, wieviele Fehler durchschnittlich auf eine Lesung von 28 Wörtern entfielen.[1]

Hinsichtlich der einzelnen Versuchsreihen ist noch Folgendes zu bemerken. Vp. A erklärte am 4. Versuchstage ohne Befragen das Lesen in Stellung II für schwieriger als das Lesen in Stellung IV. Dasselbe sagte im Laufe der Versuche wiederholt B aus, ebenso C am 2. Versuchstage. Die Knaben wurden nach Abschlufs der Versuche auch gefragt, ob sie angeben könnten, dafs das Lesen in den vier Stellungen gleich oder verschieden schwierig sei. Lautete die Antwort „verschieden schwierig", dann konnten die Knaben auf weiteres Befragen, das aber zwecks Ausschlufs suggerierender Wirkung möglichst neutral gehalten war, die schwierigeren Stellungen angeben.

D erklärte, während der Versuchsreihe nicht privatim geübt zu haben. Er konnte nicht angeben, welche der Stellungen II und IV die schwierigere sei.

E hatte sich, wie er sagte, zu Beginn der Versuchsreihe ein Blatt mit Wörtern hergestellt, die er von den Versuchen her behalten hatte, oder die er den bei den Versuchen be-

[1] Als ein Fehler wurde jeder falsch gelesene oder ausgelassene Buchstabe und jede falsch gelesene oder ausgelassene Ziffer gerechnet. Eine Umstellung von zwei aufeinander folgenden Buchstaben galt nur als ein Fehler.

Tabelle 1.

Vp.	I		II		IIa		III		IV		V		VI		Zeitunterschied zwischen I u. II in %
	Zeit	Fehler	Zeit	Fehler	Zeit	Fehler	Zeit	Fehler	Zeit	Fehler	Zeit	Fehler	Zeit	Fehler	
1. A	35,6	$1^{4}/_{16}$	69,6	$1^{11}/_{16}$			36,5	$^{10}/_{16}$	61,4	$2^{5}/_{16}$					95,5
2. B	46,6	$^{9}/_{16}$	80,0	$1^{11}/_{16}$			47,4	$^{5}/_{16}$	71,5	$1^{2}/_{16}$					71,7
3. C	66,2	$^{4}/_{16}$	122,3	$1^{6}/_{16}$			69,0	$^{15}/_{16}$	117,8	$^{15}/_{16}$					84,8
4. D	78,1	$1^{12}/_{16}$	122,9	$2^{9}/_{16}$			77,9	$1^{14}/_{16}$	120,7	$3^{3}/_{16}$					57,4
5. E	77,4	$^{9}/_{16}$	110,9	$1^{5}/_{16}$			78,8	$^{11}/_{16}$	108,8	$^{7}/_{16}$					43,3
6. F	85,9	$4^{6}/_{16}$	125,0	$8^{2}/_{16}$			87,1	4	123,3	5					45,5
7. G	81,3	$1^{8}/_{16}$	146,6	$2^{13}/_{16}$			82,7	$1^{9}/_{16}$	142,9	$2^{12}/_{16}$					80,4
8. H	64,1	$1^{10}/_{16}$	96,2	$3^{2}/_{16}$			63,1	$1^{12}/_{16}$	90,6	$4^{4}/_{16}$					50,1
9. I	69,4	$^{14}/_{16}$	96,5	2			72,2	$1^{8}/_{16}$	92,3	$2^{6}/_{16}$					39,0
10. K	107,8	$3^{10}/_{16}$	134,5	$3^{4}/_{16}$			109,8	$2^{8}/_{16}$	139,8	$3^{4}/_{16}$					24,8
11. L	90,8	$1^{15}/_{16}$	134,9	$2^{7}/_{16}$			92,5	$1^{13}/_{16}$	135,1	$2^{12}/_{16}$					48,6
12. M	117,2	$1^{10}/_{16}$	186,2	$2^{14}/_{16}$			117,3	$2^{12}/_{16}$	170,2	$2^{8}/_{16}$					59,0
13. N	37,8	$2^{5}/_{16}$	66,2	$^{13}/_{16}$	63,7	$^{11}/_{14}$	39,0	$2^{3}/_{16}$	60,9	$1^{10}/_{16}$	39,3	$1^{13}/_{16}$	60,6	$1^{13}/_{16}$	68,5
14. O	54,7	$1^{5}/_{16}$	79,0	$2^{4}/_{16}$	80,8	$2^{11}/_{16}$	55,5	$1^{9}/_{16}$	73,2	$1^{4}/_{16}$	53,8	$1^{12}/_{16}$	77,8	$1^{9}/_{16}$	44,4
15. P	46,1	$^{15}/_{16}$	67,2	$1^{4}/_{16}$	67,4	$1^{5}/_{16}$	48,0	$^{9}/_{16}$	67,1	1	46,9	$1^{2}/_{16}$	67,6	$1^{8}/_{16}$	45,8
A. M.	70,6	1,7	109,2	2,5			71,8	1,6	105,0	2,3			für Knaben:		49,8
													für Erwachsene:		68,5
A. M. von 13 14 u. 15	46,2	1,6	70,8	1,4			47,5	1,4	67,1	1,3	46,7	1,6	68,7	1,6	

nutzten Wörtern nachgebildet hatte. Er hatte sich daran an einem Tage oder an zwei Tagen im Lesen der sinnlosen Wörter geübt, stets bei normaler Haltung des Kopfes und fast immer bei normaler Stellung der Schrift. Nur „ein paarmal“ hatte er das Blatt um 90° im Sinne des Uhrzeigers gedreht. Da Kopfneigungen nicht vorgekommen waren, konnte durch dieses häusliche Lesen unmöglich Stellung IV, wohl aber Stellung II gegenüber den anderen Stellungen begünstigt werden. Trotzdem sind die Resultate in Stellung IV günstiger als in Stellung II. Die Vp. erklärte Stellung II für die schwierigste; III und I seien gleich schwierig und leichter als Stellung IV.

F hatte nicht privatim geübt. Er hielt die Stellungen II und IV für schwieriger als die Stellungen I und III. Er konnte nicht angeben, ob die Stellungen II und IV gleich oder verschieden schwierig seien.

G hatte nicht privatim geübt. In bezug auf die Schwierigkeiten sagte er dasselbe aus wie E.

H hatte nicht privatim geübt. Er wufste nicht, ob die Stellungen II und IV gleich oder verschieden schwierig seien.

J hatte nicht für sich geübt. In bezug auf die Schwierigkeit ordnete er die Stellungen in folgende Reihenfolge vom Schweren zum Leichten: II, IV, III, I.

K hatte viel („jeden Tag, nur gestern nicht“, sagte er) privatim im Lesebuch geübt, und zwar täglich etwa $^1/_4$ Stunde bei einer Drehung von 180° und reichlich $^1/_4$ Stunde bei einer Drehung von 90° im entgegengesetzten Sinne des Uhrzeigers. Er hielt die Stellungen II und IV für gleich schwierig, ebenso die Stellungen I und III, die letzteren beiden aber für leichter als die ersteren beiden.

L hatte nicht privatim geübt. In bezug auf die Schwierigkeit in den verschiedenen Stellungen sagte er dasselbe aus wie K.

M hatte privatim geübt, aber sehr wenig und nicht zu gunsten von Stellung IV. Nach der Schwierigkeit ordnete er die Stellungen in folgende Reihenfolge vom Schweren zum Leichten: II, IV, I, III.

In der Versuchsreihe mit N erklärt sich die Differenz der Resultate in den Stellungen II und II a dadurch, dafs Stellung

II a erst am 3. Versuchstage eingeschoben wurde, als die Lesezeiten sich infolge der Übung schon erheblich verkürzt hatten. Berechnet man für Stellung II aus den letzten 14 Versuchstagen die arithmetischen Mittelwerte der Zeiten und Fehler, so erhält man 63,7 Sek. und $^{13}/_{14}$ Fehler, also Werte, die, abgesehen von der geringen Fehlerdifferenz, mit den Resultaten in Stellung II a übereinstimmen.

Hinsichtlich der Versuchsreihen mit O und P ist an dieser Stelle nichts zu erwähnen.

Vergleicht man nun die Resultate in den Stellungen I, II, III und IV, so ist folgendes zu sagen: In den arithmetischen Mitteln aus sämtlichen 15 Reihen (zweitletzte Zeile der Tabelle 1) stimmen die Resultate in den Stellungen I und III nahezu überein. Der geringen Fehlerdifferenz von $^1/_{10}$ darf man wohl keine Bedeutung zumessen; denn unter den 15 Reihen befinden sich 8, in denen die durchschnittliche Fehlerzahl bei Stellung I kleiner ist als bei Stellung III. Dagegen scheint die Zeitdifferenz von 1,2 Sek. nicht ohne Bedeutung zu sein; denn unter den 15 Reihen finden wir nur 2, in denen die durchschnittliche Lesezeit bei I gröfser ist als bei III, nämlich die Versuchsreihe mit D und diejenige mit H, in denen das bei I sich findende Plus der Lesezeit 0,2 bzw. 1 Sek. beträgt. In den 13 übrigen Reihen ist die durchschnittliche Lesezeit bei III gröfser als bei I.

Verhältnismäfsig bedeutend längere Zeiten und gröfsere Fehlerzahlen als die Stellungen I und III ergaben die Stellungen II und IV. Die letzte Kolonne in der Tabelle gibt an, um wieviel Sekunden die Lesezeit bei Stellung II gröfser ist als bei Stellung I pro 100 Sekunden Lesezeit in Stellung I. Der auf diese Art berechnete Unterschied beträgt im Durchschnitt bei den Knaben 49,8 Sek., bei den Erwachsenen 68,5 Sek., ist also bei den Knaben erheblich geringer.

Vergleicht man die für alle Versuchsreihen zusammengenommen bestimmten arithmetischen Mittelwerte von II und IV, so ist zunächst die ziemlich erhebliche Zeitdifferenz von 4,2 Sek. zu beachten. Unter den 15 Reihen kommen nur zwei Ausnahmen, bei L und K, von der Regel vor, dafs Stellung II längere Zeiten aufweist als Stellung IV. Bei K

ist die Differenz vielleicht darauf zurückzuführen, dafs durch das viele private Üben bei einem Geneigtsein des Lesebuches um 90° nach links Stellung II gegenüber Stellung IV begünstigt wurde. Es mag dahingestellt bleiben, ob bei dem Üben nicht auch doch mitunter Drehungen von 90° nach rechts vorgekommen sind. Der Differenz bei L möchte ich einmal deshalb keine Bedeutung zumessen, weil sie nur 0,2 Sek. beträgt, und zweitens deshalb, weil L eine ziemlich schwierige Vp. war. Was die erhaltenen Fehlerzahlen anbelangt, so zeigt sich auch hier ein Vorteil von allerdings nur minimalem Betrage auf Seiten von Stellung IV. Die Zahl der Versuchsreihen, in denen Stellung IV die geringere durchschnittliche Fehlerzahl ergeben hat, beträgt 9 während das gegenteilige Verhalten sich in 6 Versuchsreihen zeigt.

Die bisher besprochenen Resultate zeigen uns, dafs die Buchstaben viel mehr durch eine bestimmte Stellung in Beziehung auf das B-System charakterisiert sind, als durch eine bestimmte Stellung in Beziehung auf das S-System. Nur so erklärt sich die Tatsache, dafs die Resultate in Stellung III, in der die Orientierung des Lesematerials in bezug auf das B-System dieselbe, in bezug auf das S-System aber eine andere war als in der Praxis des gewöhnlichen Lebens, ganz allgemein weit günstiger sind als in Stellung IV, in der die Orientierung des Lesematerials in bezug auf das B-System eine andere, in bezug auf das S-System aber dieselbe war wie im gewöhnlichen Leben.[1] Dafs auch die Orientierung

[1] Da bei Stellung III die Orientierung des Lesematerials nicht blofs in Beziehung auf das B-System, sondern auch in Beziehung auf das K-System dieselbe ist wie im gewöhnlichen Leben, so kann man daran Anstofs nehmen, dafs ich bei der obigen Behauptung, die Buchstaben seien durch eine bestimmte Stellung in Beziehung auf das B-System charakterisiert, von dem K-System ganz abgesehen habe. Dafs die Stellung der Buchstaben in bezug auf das K-System von gröfserer Bedeutung für das Lesen sei, erscheint zweifelhaft. Denn in der Lebenspraxis kommen Fälle vor, wo wir das Lesematerial bei einer Stellung auffassen, bei welcher seine Orientierung in bezug auf das B-System die gewöhnliche, in bezug auf das K-System aber eine von der üblichen abweichende ist, wo z. B. die Ebene des Papieres zwar annähernd senkrecht zur binokularen Blicklinie steht, aber die Frontalebene des Kopfes unter einem Winkel

des Lesestoffes in bezug auf das S-System für das Lesen im allgemeinen nicht ganz ohne Bedeutung ist, scheint sich daraus zu ergeben, dafs, wie gesehen, im allgemeinen die Resultate von I bzw. IV günstiger sind als die von III bzw. II.

Die Voraussetzung, dafs die Richtungen der Standpunktskoordinatenachsen sich nicht ändern, wenn die Vp. aus der aufrechten Haltung in eine horizontale Seitenlage übergeht, leistet, wie das Vorstehende zeigt, bei Erklärung der besprochenen Resultate gute Dienste. Sie scheint nun auch noch dadurch bestätigt zu werden, dafs in den Versuchsreihen mit N, O und P Stellung III (IV) ungefähr gleiche Resultate ergeben hat wie V (VI), bei welcher die Vp. wie gewöhnlich beim Lesen auf einem Stuhle safs und nur den Oberkörper nach links hin gebeugt hielt.[1] Bei N und P stimmen die Resultate in den Stellungen III und V einerseits, und in den Stellungen IV und VI andererseits fast überein. Bei O sind die Resultate einerseits in Stellung III ungünstiger als in Stellung V, dagegen andererseits in Stellung IV günstiger als in Stellung VI. Zur Beurteilung der Resultate von O mufs

---

von 45° schneidet. Dagegen kommt es in praxi nicht vor, dafs die Orientierung des Lesestoffes in bezug auf das K-System mit der gewöhnlichen übereinstimmt, in bezug auf das B-System aber von der üblichen verschieden ist. Ist nämlich die Orientierung des Lesematerials in dem K-System dieselbe wie in der Praxis des gewöhnlichen Lebens, so kann ein Lesen selbstverständlich nur dann stattfinden, wenn wir dem Lesestoff unsere Blicke zuwenden, d. h. aber in diesem Falle, wenn gleichzeitig die Orientierung des Materials im B-System dieselbe ist wie im gewöhnlichen Leben.

Die Annahme, dafs die Buchstaben durch ihre Beziehung auf das K-System weniger charakterisiert seien als durch ihre Stellung hinsichtlich des B-Systems, bedarf natürlich noch einer ausdrücklichen experimentellen Prüfung. Bei näherer Überlegung zeigt sich indessen, dafs einer solchen Untersuchung bedeutende Schwierigkeiten entgegenstehen, so dafs ich davon absehen mufste, auch noch diese Frage in Angriff zu nehmen.

[1] Gemäfs der von Professor Müller (a. a. O. S. 120) gegebenen Definition des S-Systems ändert dieses System „seine Stellung im Raume nicht bei einer Drehung oder Bewegung des Kopfes oder Oberkörpers, sondern nur bei einer Änderung der Stelle, auf welcher der Körper sitzend oder stehend ruht". Die Orientierung der Buchstaben in bezug auf dieses System wird also dieser Definition gemäfs durch eine blofse seitliche Beugung des Rumpfes und Kopfes nicht geändert.

berücksichtigt werden, dafs O während der Versuche wiederholt auf die unbequeme Körperhaltung in den Stellungen V und VI hinwies.

Die Tabelle auf S. 12 gibt noch zu folgenden Bemerkungen Anlafs. Wie zu erwarten, ist die Lesezeit für die Erwachsenen im allgemeinen kürzer als für die Knaben. Die durchschnittlichen Lesezeiten in den Stellungen I und II, von denen die in den Stellungen III bzw. IV ja nur wenig abweichen, betragen für die Erwachsenen 47,8 bzw. 80,7 Sek., für die Knaben 85,8 bzw. 128,2 Sek. Von den Erwachsenen weist nur die Vp. C längere Lesezeiten auf als diejenigen Knaben, die die kürzesten Lesezeiten ergaben. In Stellung I ist die Lesezeit bei C länger als bei dem Knaben H; in Stellung II übertrifft die Lesezeit von C die Lesezeiten der Knaben E, H und J.

Zu beachten ist ferner, dafs sowohl bei den Erwachsenen als auch bei den Knaben grofse individuelle Unterschiede in bezug auf die Lesezeiten bestehen. Bei den Erwachsenen variiert die Lesezeit in Stellung I zwischen 35,6 und 66,2 Sek., in Stellung II zwischen 66,2 und 122,3 Sek. Bei den Knaben steigt die Lesezeit in Stellung I von 64,1 auf 117,2 Sek., in Stellung II von 96,2 auf 186,2 Sek. Man könnte glauben, dafs mit den kürzeren Lesezeiten im allgemeinen höhere Fehlerzahlen verbunden seien. Dafs dies im allgemeinen nicht zutrifft, zeigt sich, wenn man in bezug auf die einzelnen Stellungen einerseits für die Erwachsenen, andererseits für die Knaben je 2 Reihenfolgen der Vpn. aufstellt. In der einen Reihenfolge ordnet man die Vpn. nach der Lesezeit, und zwar gehen die Vpn. mit den kürzeren Lesezeiten denjenigen mit den längeren vorauf. Die andere Reihenfolge ist durch die Fehlerzahlen bestimmt, und zwar folgen auf die Vpn. mit den gröfseren Fehlerzahlen diejenigen mit den kleineren. Eine Vergleichung beider Reihenfolgen zeigt, dafs durchaus nicht gesagt werden kann, mit der kürzeren Lesezeit sei im allgemeinen zugleich die gröfsere Fehlerzahl verbunden. Man mufs die hinsichtlich der Lesezeit bestehenden grofsen individuellen Differenzen vielmehr auf Verschiedenheiten im psychophysiologischen Habitus zurückführen.

Die Tatsache, dafs der relative Unterschied zwischen den

Lesezeiten in den Stellungen I und II (vgl. S. 14) bei den Knaben im Durchschnitt beträchtlich geringer ist als bei den Erwachsenen, tritt ergänzend zu dem hinzu, was Stern (Zeitschr. f. angew. Psych., 2, 1909, S. 498 ff.) über die Erkennung verlagerter Raumformen sagt. Stern macht auf den Umstand aufmerksam, dafs durch „Lageveränderung" das Erkennen optischer Gebilde für die entwickelte Raumwahrnehmung mehr erschwert wird als für die nicht voll entwickelte Raumwahrnehmung. Nachdem der genannte Forscher (S. 516 f.) Beispiele dafür angeführt hat, dafs kleine Kinder (solche im Alter von etwa $1^1/_3$ bis $3^1/_2$ Jahren) ziemlich indifferent dagegen sind, ob sie ein Bild in richtiger oder falscher Lage zu sehen bekommen, fährt er (S. 517) fort: „Die entsprechende Indifferenz zeigt sich auch wohl in der ersten Zeit des Lesenlernens. Während bei Erwachsenen die Leistungsfähigkeit für das Lesen richtig gelagerter und für das falsch gelagerter Schriftzeichen aufserordentlich variiert, ist der Unterschied bei Anfängern sehr gering." Meine Versuche haben für die relative Differenz zwischen den Lesezeiten bei Stellung I und II auch noch bei Knaben im Alter von 9 bis $13^1/_2$ Jahren durchschnittlich kleinere Beträge ergeben als bei Erwachsenen.

Es ist noch die Frage zu beantworten, wie sich bei den einzelnen Vpn. der Einfluſs der Übung auf die Differenzen der den verschiedenen Stellungen entsprechenden Lesezeiten geltend machte. Zu diesem Zwecke berechnete ich sowohl für die 1. (die ersten 4 bzw. 8 Tage) als auch für die 2. Hälfte (die letzten 4 bzw. 8 Tage) jeder Versuchsreihe die Lesezeiten, die durchschnittlich auf eine Lesung von 28 Wörtern entfielen.

In der Tabelle 2 (S. 19) ist in den Rubriken unter Differenzen hintereinander angegeben (in Sek.), um wieviel die durchschnittliche Lesezeit kleiner ist in Stellung I als in Stellung II, in Stellung I als in Stellung III, in Stellung IV als in Stellung II, und zwar jedesmal sowohl für die 1. als auch für die 2. Hälfte der Versuchsreihe. In den Kolonnen unter Abnahme ist verzeichnet, um wieviel die Differenz in der 2. Hälfte geringer ist als in der 1. Hälfte. Wie nun die Tabelle zeigt, sind die Werte dieser Abnahme, soweit es sich

Tabelle 2.

Vp.	I und II			I und III			IV und II		
	Differenzen		Abnahme	Differenzen		Abnahme	Differenzen		Abnahme
	1. Hälfte	2. Hälfte		1. Hälfte	2. Hälfte		1. Hälfte	2. Hälfte	
1. A	37,0	31,0	6,0	1,6	0,2	1,4	8,6	7,8	0,8
2. B	36,0	30,7	5,3	0,9	0,7	0,2	12,0	4,9	7,1
3. C	66,1	46,1	20,0	5,3	0,3	5,0	5,1	3,9	1,2
4. D	54,3	34,0	20,3	— 2,0	0,3	— 2,3	1,9	2,4	— 0,5
5. E	46,0	21,0	25,0	2,3	0,6	1,7	2,2	2,1	0,1
6. F	49,0	29,0	20,0	1,5	0,9	0,6	— 0,6	4,2	— 4,8
7. G	72,5	56,9	15,6	0,5	2,3	— 1,8	9,8	— 3,6	13,4
8. H	33,2	31,2	2,0	— 2,4	0,4	— 2,8	5,7	5,6	0,1
9. I	32,2	22,0	10,2	2,5	3,0	— 0,5	6,3	2,0	4,3
10. K	31,9	21,4	10,5	0,8	3,4	— 2,6	3,1	7,6	— 4,5
11. L	54,4	33,8	20,6	— 1,3	4,8	— 6,1	— 0,1	— 0,4	0,3
12. M	81,3	56,7	24,6	0,0	0,1	— 0,1	19,1	12,8	6,3
13. N	32,1	25,9	6,2	1,6	2,0	— 0,4	4,7	5,9	— 1,2
14. O	28,4	20,2	8,2	1,4	0,3	1,1	8,3	3,3	5,0
15. P	26,4	15,8	10,6	1,5	2,3	— 0,8	— 0,3	0,5	— 0,8

um den Vergleich zwischen I und II handelt, sämtlich positiv und zwar fast durchweg ziemlich beträchtlich. In der Rubrik „IV und II“ stehen unter Abnahme 5 negative Werte. Im allgemeinen hat sich nur noch für diejenigen Vpn., bei denen die Differenz der Lesezeiten für die 1. Hälfte der Versuchsreihe ziemlich beträchtlich ist, ein positiver Wert für die Abnahme der Differenz ergeben. Bei dem Vergleiche von I und III, wo die Differenz der Lesezeiten fast durchweg sehr klein ist, läfst die Tabelle ein regelmäfsiges Verhalten der Abnahme der Differenz nicht erkennen. Dafs in den Kolonnen unter Abnahme wenigstens für diejenigen Vpn., bei denen die Differenzen der Lesezeiten in den in Frage kommenden Stellungen verhältnismäfsig beträchtlich sind, ein positiver Wert verzeichnet ist, erklärt sich daraus, dafs die Übung natürlich derjenigen Stellung, welche mehr Ungewöhnliches an sich hat, in höherem Grade zu statten kommt. So mufste die Übung die Lesezeit in Stellung II mehr abkürzen als in den Stellungen I und IV. Auf diese Weise wird die Abnahme der Differenzen der Lesezeiten verständlich.

Kapitel II.

Versuche über das Wiedererkennen von sinnlosen Formen bei verschiedenen Orientierungen derselben im Vergleiche zur Vorführung.

§. 3. Versuchsanordnung.

In dem zweiten Teile meiner Arbeit bestand meine Aufgabe darin, das Wiedererkennen von Formen in den Fällen zu prüfen, in denen die Orientierung der Formen in bezug auf die Bezugssysteme gegenüber der Orientierung bei der Vorführung ebenso verändert ist, wie die Orientierung des Lesestoffes bei meinen Versuchen in den vier Stellungen I, II, III, IV gegenüber der Orientierung des Lesestoffes im gewöhnlichen Leben verändert war.

Zu diesem Zwecke benutzte ich folgende Versuchsanordnung. An jedem der 16 Versuchstage kamen zwei Konstellationen, Konstellation A und Konstellation B, vor. Bei jeder derselben erfolgte die Vorführung von 12 Formen mit dem

Gedächtnisapparat von Spindler und Hoyer (vgl. Rupps Katalog, 2. Aufl., S. 149 ff.). Der Radius der Trommel betrug 10,1 cm. Die Oberfläche derselben war in 12 gleiche Felder eingeteilt. Auf jedem Felde war ein Täschchen zur Aufnahme eines quadratischen Kartonblattes, auf dem sich eine Form aufgezeichnet befand, angebracht. Es wurde die ruckweise Bewegung benutzt. Dabei traten die Formen nacheinander vor die Mitte der Öffnung des Schirmes, der sich vor der Trommel befand. Die Rotationszeit betrug 37 Sek., die Expositionszeit ca. 3 Sek. Abgesehen von der geringen Krümmung der Trommeloberfläche erschienen die Formen frontalparallel zur Vp., geradeaus (nicht seitwärts) vor ihr und in gleicher Höhe mit der Nasenwurzel. Die Entfernung betrug 58 cm. Bei beiden Konstellationen saſs die Vp. während der Vorführung mit aufrechter Kopfhaltung. Nach 10 Min. fand die Prüfung des Wiedererkennens statt, bei welcher die zwölf vorgezeigten und vier neue Formen in geeigneter Reihenfolge und Stellung sukzessiv dargeboten wurden, und jede von den dargebotenen Formen von der Vp. daraufhin zu beurteilen war, ob sie ihr bekannt vorkäme oder nicht. Die Reaktionszeiten wurden mit dem Hippschen Chronoskop gemessen. Das Zeigerwerk der Uhr lief bei geöffnetem Strom. Das Herunterlassen des am Gedächtnisapparat vor der Trommel angebrachten Schirmes, der die Formen verdeckte, wenn er gehoben, dieselben durch seine Öffnung aber für die Vp. sichtbar werden lieſs, wenn er heruntergelassen war, bewirkte Stromöffnung. Die Reaktion der Vp. mit Hilfe des Lippenschlüssels schloſs den Strom. Vor und nach jeder Sitzung wurde die Uhr kontrolliert. Bei der Konstellation A hatte die Vp. bei der Prüfung dieselbe Stellung inne wie bei der Vorführung. Bei der Konstellation B lag sie, wobei der Kopf gegen seine Stellung bei der Vorführung um 90° nach links gedreht war. Die Formen erschienen dabei wieder in derselben Entfernung, annähernd frontalparallell zur Vp., geradeaus vor ihr und in gleicher Höhe mit der Nasenwurzel. In allen Stellungen der Vp. war die Haltung des Kopfes durch den Kopfhalter fixiert.

Bei der Konstellation A wurden bei der Prüfung von den vorgeführten 12 Formen durchschnittlich 4 in derselben

Stellung, 4 um 90° nach rechts, 2 um 90° nach links und 2 um 180° gedreht dargeboten. Diese Stellungen sollen bzw. mit I, II, V und VI bezeichnet werden. Bei der Konstellation B wurden von den vorgeführten 12 Formen bei der Prüfung durchschnittlich 4 um 90° nach links gedreht, 4 in derselben Stellung wie bei der Vorführung, 2 um 180° und 2 um 90° nach rechts gedreht dargeboten. Diese Stellungen sollen bzw. mit III, IV, VII und VIII bezeichnet werden. Die Summe der in I und II und der in III und IV geprüften Formen war an jedem Versuchstage 8, die der in V und VI und der in VII und VIII geprüften 4.

Die Stellungen I, II, III, IV entsprechen in bezug auf Orientierung der Formen den Stellungen I, II, III, IV bei den vorangegangenen Untersuchungen über das Lesen. Die übrigen Orientierungen der Formen kamen bei der Prüfung nur deshalb vor, damit die Vp. ihre Aufmerksamkeit nicht einseitig auf die Orientierung der Formen in den Stellungen I, II, III, IV lenke.

Die Zeitlage der Konstellationen wechselte von Tag zu Tag. An dem 1. Versuchstage war Konstellation A die erste.

Wie soeben erwähnt, war an einem Versuchstage die Gesamtzahl der bei Konstellation A in I und II und ebenso die Gesamtzahl der bei Konstellation B in III und IV geprüften Formen gleich 8. Von diesen 8 Prüfungen entfielen nicht auf jede der beiden Stellungen I und II (III und IV) stets 4 Prüfungen. Es wurden vielmehr in dieser Hinsicht für die ersten 4 Versuchstage 8 Verteilungsmodi ins Auge gefafst, nämlich die folgenden:

4 Prüfungen in I oder III und 4 Prüfungen in II bzw. IV,
4 „ „ I „ III „ 4 „ „ II „ IV,
3 „ „ I „ III „ 5 „ „ II „ IV,
5 „ „ I „ III „ 3 „ „ II „ IV,
3 „ „ I „ III „ 5 „ „ II „ IV,
5 „ „ I „ III „ 3 „ „ II „ IV,
2 „ „ I „ III „ 6 „ „ II „ IV,
6 „ „ I „ III „ 2 „ „ II „ IV.

Für die oben erwähnten 4 Prüfungen, die bei Konstellation A in V und VI zusammen genommen, bei Konstellation B in

VII und VIII zusammen genommen an jedem Versuchstage stattfanden, kamen während der ersten 4 Versuchstage folgende Verteilungsmodi vor:

2	Prüfungen	in	V	oder	VII	und	2	Prüfungen	in	VI	bzw.	VIII,
2	„	„	V	„	VII	„	2	„	„	VI	„	VIII,
2	„	„	V	„	VII	„	2	„	„	VI	„	VIII,
2	„	„	V	„	VII	„	2	„	„	VI	„	VIII,
1	„	„	V	„	VII	„	3	„	„	VI	„	VIII,
3	„	„	V	„	VII	„	1	„	„	VI	„	VIII,
1	„	„	V	„	VII	„	3	„	„	VI	„	VIII,
3	„	„	V	„	VII	„	1	„	„	VI	„	VIII.

Das Los sollte die Reihenfolge der Verteilungsmodi bestimmen. Zu diesem Zwecke schrieb ich 16 Zettel, auf 8 je einen Verteilungsmodus für die Stellungen I und II oder III und IV, auf die anderen 8 je einen Verteilungsmodus für die Stellungen V und VI oder VII und VIII, mischte die ersten 8 unter sich und ebenso die zweiten 8. Die Reihenfolge, in der ich die einzelnen Zettel aus einer Gruppe herauszog, gab mir die Reihenfolge der Verteilungsmodi für die ersten 4 Versuchstage an.

Auf diese Weise ergab sich z. B. für die Stellungen I und II oder III und IV folgende Reihenfolge der Verteilungsmodi:

5	Prüfungen	in	I	oder	III	und	3	Prüfungen	in	II	bzw.	IV,
5	„	„	I	„	III	„	3	„	„	II	„	IV,
4	„	„	I	„	III	„	4	„	„	II	„	IV,
3	„	„	I	„	III	„	5	„	„	II	„	IV,
6	„	„	I	„	III	„	2	„	„	II	„	IV,
2	„	„	I	„	III	„	6	„	„	II	„	IV,
3	„	„	I	„	III	„	5	„	„	II	„	IV,
4	„	„	I	„	III	„	4	„	„	II	„	IV.

Demgemäfs fanden am 1. Versuchstage in der Konstellation A 5 Prüfungen in Stellung I und 3 Prüfungen in Stellung II statt, in der Konstellation B wurden 5 Formen in Stellung III und 3 Formen in Stellung IV geprüft. Am 2. Versuchstage, an dem, wie oben erwähnt ist, die Konstellation B der Konstellation A voraufging, wurden bei Konstellation B in Stel-

lung III 4, in Stellung IV ebenfalls 4, bei Konstellation A in Stellung I 3, in Stellung II 5 Formen geprüft, usw.

Die Reihenfolge der 16 Formen bei der Prüfung wurde für jede Konstellation der ersten 4 Versuchstage ebenfalls durch das Los bestimmt. Ich schrieb auf 16 Zettel je eine der Ziffern 1—16 und mischte die Zettel. Die Reihenfolge, in der ich sie herausgriff, gab mir die Reihenfolge bei der Prüfung an. Zog ich z. B. zuerst den Zettel mit der Ziffer 7, so war die Form, die bei der Vorführung an 7. Stelle gestanden hatte, an 1. Stelle zu prüfen. Dabei wurde vermieden, dafs zwei Formen aufeinander folgten, die unmittelbar nacheinander, wenn auch in umgekehrter Reihenfolge, vorgezeigt waren. Die Zettel mit den Ziffern 13, 14, 15, 16 gaben an, dafs an diesen Stellen der Reihenfolge bei der Prüfung eine neue Form gezeigt werden sollte.

Die Entscheidung darüber, welche der vorgeführten Formen für die Prüfung die vorzunehmenden Drehungen erfahren sollten, wurde für die ersten 4 Versuchstage auf folgende Art getroffen. Angenommen, es läge für die Konstellation A eines Versuchstages folgende Verteilung vor: 5 Prüfungen in Stellung I, 3 Prüfungen in Stellung II, 1 Prüfung in Stellung V und 3 Prüfungen in Stellung VI, so mischte ich 12 Zettel mit den Ziffern 1—12 und griff sie nacheinander aus der Mischung heraus. Die ersten 5 herausgegriffenen Zettel gaben mir an, welche Formen in Stellung I geprüft werden sollten. Zog ich z. B. zunächst die Ziffern 3, 7, 1, 6 und 12 heraus, so hatte ich die Formen, die bei der Vorführung an 3., 7., 1., 6. und 12. Stelle gestanden hatten, in Stellung I zu prüfen. Das Entsprechende wurde für die anderen Stellungen durchgeführt.

Durch die nacheinander getroffenen Festsetzungen erhielt ich für jede Konstellation der ersten 4 Versuchstage ein ganz bestimmtes Schema der Prüfung. In der 2., 3. und 4. Gruppe von je 4 Versuchstagen waren die Reihenfolgen der Formen bei der Prüfung dieselben wie an den entsprechenden Tagen der 1. Gruppe. An den Tagen der 2. Gruppe traten in dem Prüfungsschema der 1. Gruppe überall an die Stelle der Stellungen I, II, V, VI bzw. die Stellungen III, IV, VII, VIII, und umgekehrt. Für die zweiten 8 Tage (für die 3. und 4. Gruppe von je 4 Versuchstagen) war das Prüfungsschema

von der Art, dafs, wo in dem Prüfungsschema der ersten 8 Tage die Stellung I, III, V, VII stand, jetzt die Stellung II, IV, VI, VIII sich fand, und umgekehrt. Die vorstehenden Ausführungen mögen an folgendem Beispiele erläutert werden. Lag für die erste Konstellation des 1. Versuchstages (Konst. A) folgendes Schema für die Prüfung vor:[1]

Figur	14	3	11	15	7	1	12	5	9	2	10	13	4	16	6	8
Stellung	—	II	I	—	I	VI	V	VI	V	II	I	—	II	—	I	I,

so war das Schema der ersten Konstellation am 5. Versuchstage (Konst. B):

Figur	14	3	11	15	7	1	12	5	9	2	10	13	4	16	6	8
Stellung	—	IV	III	—	III	VIII	VII	VIII	VII	IV	III	—	IV	—	III	III,

das Schema der ersten Konstellation am 9. Versuchstage (Konst. A):

Figur	14	3	11	15	7	1	12	5	9	2	10	13	4	16	6	8
Stellung	—	I	II	—	II	V	VI	V	VI	I	II	—	I	—	II	II,

das Schema der ersten Konstellation am 13. Versuchstage (Konst. B):

Figur	14	3	11	15	7	1	12	5	9	2	10	13	4	16	6	8
Stellung	—	III	IV	—	IV	VII	VIII	VII	VIII	III	IV	—	III	—	IV	IV.

Das soeben charakterisierte Versuchsschema wurde bei folgenden Vpn. angewandt: G. Laugel, stud. math., (Q);

[1] In dem Schema gibt die obere Zeile die Reihenfolge der Formen bei der Prüfung an. Die Ziffer 14 an erster Stelle bedeutet z. B., dafs bei der Prüfung zuerst eine neue Form vorgezeigt werden soll. Die darauf folgende Ziffer 3 gibt an, dafs an zweiter Stelle die Form geprüft werden soll, die bei der Darbietung der Formen an 3. Stelle gestanden hat, usw. Die unter den arabischen stehenden römischen Ziffern geben die Stellungen der Formen bei der Prüfung an.

R. Heinemann, stud. math., (R); W. Naumann, Kand. d. h. L., Mathematiker, (S). Es hatte den Nachteil, dafs alle 16 Versuchstage eine einzige Runde bildeten, d. h. dafs die Elimination des Einflusses der Zeitlage in 16 Tagen erfolgte, so dafs innerhalb der ganzen Versuchsreihe die Anzahl der Vorführungen der Formen nicht geändert werden durfte, was sich im Laufe der Versuche als unbequem herausstellte. Daher stellte ich für die folgenden Vpn.: A. Rehkopf, Mittelschullehrer, (T); H. Scharfenberg, Kand. d. h. L., Mathematiker, (U); A. Glogowski, Kand. d. h. L., Mathematiker, (V); H. König, cand. math., (W); W. Schaper, Volksschüler, (G); Fr. Dammann, Volksschüler, (J), (die beiden letzteren waren schon bei den Untersuchungen über das Lesen Vpn. gewesen) ein Schema auf, in dem die Elimination des Einflusses der Zeitlage in einer Runde von 8 Tagen erfolgte. Letzteres wurde dadurch erreicht, dafs zunächst nicht, wie bei dem obigen Schema, alle Festsetzungen für 4, sondern nur für 2 Tage getroffen wurden. Für diese 2 Tage waren die vorkommenden Verteilungsmodi der 8 Prüfungen auf die Stellungen I und II oder III und IV die folgenden:

4	Prüfungen	in	I	oder	III	und	4	Prüfungen	in	II	bzw. IV,
4	„	„	I	„	III	„	4	„	„	II	„ IV,
3	„	„	I	„	III	„	5	„	„	II	„ IV,
5	„	„	I	„	III	„	3	„	„	II	„ IV.

In derselben Zeit wurden folgende Verteilungsmodi für die 4 Prüfungen in den Stellungen V und VI oder VII und VIII angewandt:

2	Prüfungen	in	V	oder	VII	und	2	Prüfungen	in	VI	bzw. VIII,
2	„	„	V	„	VII	„	2	„	„	VI	„ VIII,
1	Prüfung	„	V	„	VII	„	3	„	„	VI	„ VIII,
3	Prüfungen	„	V	„	VII	„	1	Prüfung	„	VI	„ VIII.

Im übrigen wurde das Schema für die ersten beiden Versuchstage nach genau demselben Verfahren aufgestellt, wie es bei der Aufstellung des Schemas der ersten 4 Versuchstage des früheren Planes in Anwendung gekommen war. Das Schema des 3. und 4. Versuchstages ging aus dem

Schema des 1. und 2. Versuchstages dadurch hervor, dafs I und III, II und IV, V und VII, VI und VIII ihre Rollen vertauschten. An den zweiten 4 Tagen der Runde vertauschten gegenüber den ersten 4 Tagen I und II, III und IV, V und VI, VII und VIII ihre Rollen. Auch die Versuchsreihen nach diesem Schema umfafsten mit Ausnahme der Reihe mit W, die nach 8 Tagen wegen der Abreise der Vp. abgebrochen werden mufste, 16 Tage.

Die folgenden Darlegungen gelten für die Versuche sowohl nach dem ersten wie nach dem zweiten Schema. Die 2., 4., 6. usw. Vp. erhielt das Material, was der 1., 3., 5. usw. Vp. bei der Konstellation A dargeboten wurde, bei der Konstellation B, und umgekehrt.

Im allgemeinen wurden die Formen zweimal unmittelbar nacheinander vorgeführt. Bei den Versuchen mit J betrug die Anzahl der Vorführungen 3, und in der Versuchsreihe mit V wurde die Anzahl der Vorführungen nach 8 Tagen von 2 auf 3 erhöht, da die Vp. in der ersten Runde verhältnismäfsig selten mit a reagiert hatte (vgl. die sogleich anzuführende Instruktion der Vpn.), obwohl ich sie am 5. Versuchstage vor Beginn der Versuche bat, das Mafs von Bekanntheitsqualität, das sie für erforderlich erachte, um mit a zu reagieren, etwas herabzusetzen.

Die Formen, deren jede einen zusammenhängenden Bereich von solcher Ausdehnung bildete, dafs die äufsersten Punkte des Bereiches auf den Seiten eines Quadrates von 1,5 cm Seitenlänge lagen, waren mattweifs und befanden sich in der Mitte eines mattschwarzen quadratischen Kartonblattes von 4 cm Seitenlänge. Sie waren auf photographischem Wege aus Formen hergestellt, die mag. art. Rubin aus Kopenhagen während seiner Tätigkeit im hiesigen Institute in Karton ausgeschnitten hatte.[1]

Die Vp. wurde instruiert, Hilfen bei der Einprägung möglichst zu vermeiden, ihre Aufmerksamkeit bei der Vorführung gleichmäfsig auf die Formen zu verteilen, und in der Zwischenzeit nicht an die Formen zu denken. Ferner wurde ihr ge-

[1] Herr Rubin hatte die Freundlichkeit, seine Formen für das hiesige Institut auf Positivpapier vervielfältigen zu lassen.

sagt, dafs sie nicht von der Voraussetzung auszugehen habe, dafs bei der Prüfung die Anzahl der alten (vorgeführten) und ebenso die Anzahl der neuen (nicht vorgeführten) Formen an jedem Tage dieselbe sei. In dem Falle, dafs die Form ihr bekannt vorkam, hatte die Vp. so schnell wie möglich „a" zu sagen. Fehlte die Bekanntheitsqualität, so hatte sie mit „ei" zu reagieren. War die Bekanntheitsqualität bald vorhanden, bald nicht vorhanden, oder bestand sie nur für einen Teil der Form, oder war die Vp. unschlüssig darüber, ob die Bekanntheitsqualität vorliege oder nicht, so war „u" das Reaktionswort. (Vgl. die Instruktion bei R. Heine, *Zeitschr. f. Psych.* **68**, S. 174.) Wenn möglich, hatte die Vp. hinterher anzugeben, ob die Form gegen die Stellung bei der Vorführung gedreht, gegebenenfalls um welchen Winkel sie gedreht sei. Hilfen waren zu Protokoll zu geben.

§ 4. Resultate.

Tabelle 3 gibt die Resultate aller Versuche mit den Formen an.

In der Tabelle beziehen sich die römischen Ziffern auf die Stellungen I, II, III, IV. In den einzelnen Kolonnen steht unter a, u und ei die Anzahl der Fälle, in denen bei der Prüfung der vorher vorgeführten Formen mit a, u und ei reagiert wurde. Unter D. ist angegeben, in einer wie grofsen Prozentzahl der Fälle, in denen die Vp. bei einer vorher vorgeführten Form mit a reagiert hatte, dieselbe auch richtig angab, ob die Form gedreht war oder nicht. In der Kolonne „Winkel" ist angeführt, in einer wie grofsen Prozentzahl der unter D. angegebenen Fälle zugleich auch der Drehungswinkel nebst Richtungssinn richtig angegeben wurde.[1] Die arithmetischen Mittel und Zentralwerte beziehen sich auf die Reaktionszeiten bei dem Reaktionsworte a. In der letzten Kolonne der Tabelle ist angegeben, wie oft die Vp. bei neuen Formen, d. h. solchen, die nicht vorgeführt waren, mit a reagierte.

[1] Bei I und IV fehlt die Rubrik „Winkel", weil die Vp. schon durch die Antwort „nicht gedreht" den Drehungswinkel als einen solchen von 0^0 richtig bestimmt hatte.

Tabelle 3.

Vp.	I						II							III							IV							a bei neuen Formen
	a	u	ei	D.	Arithm. Mittel	Zentral-wert	a	u	ei	D.	Winkel	Arithm. Mittel	Zentral-wert	a	u	ei	D.	Winkel	Arithm. Mittel	Zentral-wert	a	u	ei	D.	Arithm. Mittel	Zentral-wert	
16. Q	45	15	4	53,3	1,072	0,929	39	19	6	69,2	51,9	1,071	0,995	42	19	3	66,7	42,9	1,319	1,157	42	22	0	31,0	1,579	1,295	30
17. R	51	8	5	66,7	1,235	1,064	42	12	10	85,7	80,6	1,359	1,219	42	12	10	69,0	82,8	1,416	1,227	41	13	10	58,5	1,751	1,591	9
18. S	45	9	10	57,8	2,599	2,459	32	22	10	50,0	31,3	3,579	3,191	44	13	7	65,9	62,1	2,366	2,145	39	16	9	61,5	2,748	2,693	25
19. T	50	8	6	62,0	1,676	1,318	40	10	14	77,5	74,2	1,830	1,501	51	6	7	70,6	66,7	1,491	1,304	51	5	8	70,6	1,609	1,343	3
20. U	46	6	12	54,3	2,171	1,671	28	15	21	46,4	30,8	2,723	2,709	50	4	10	38,0	31,6	2,893	2,386	43	12	9	30,2	2,976	2,580	8
21. V	36	15	13	61,1	2,473	2,350	20	16	28	50,0	50,0	3,099	3,126	41	12	11	51,2	61,9	2,643	2,476	23	18	23	30,4	2,685	2,568	12
22. W	29	3	0	62,1	1,291	1,030	24	6	2	66,7	62,5	1,651	1,448	24	7	1	62,5	73,3	1,697	1,374	19	11	2	73,7	1,506	1,598	11
23. G	34	21	9	44,1	3,542	3,078	28	24	12	32,1	66,7	3,746	3,530	41	11	12	39,0	75,0	4,053	3,591	31	19	14	38,7	3,997	3,288	20
24. J	41	0	23	87,8	1,062	0,993	41	0	23	63,4	65,4	1,082	1,000	40	0	24	57,5	73,9	1,060	0,964	36	0	28	61,1	1,005	0,911	31
Summe	377	85	82				294	124	126					375	84	85					325	116	103				
Arithm. Mittel				61,0	1,902					60,1	57,0	2,237					57,8	63,4	2,104					50,6	2,206		

Vergleichen wir nun die Mengen des Wiedererkannten in den Stellungen I, II, III und IV, indem wir, ohne die Antworten der Vpn. auf die Frage „gedreht?“ zu berücksichtigen, die Zahlen der a und u gleichzeitig in Betracht ziehen, so ergibt sich folgendes. In den Summen aus sämtlichen Versuchsreihen sind die Mengen des richtig Wiedererkannten in den Stellungen I und III nahezu gleich. Der geringen Differenz, die zwischen der Menge des bei Stellung I Wiedererkannten und der Menge des bei Stellung III Wiedererkannten besteht, ist schon wegen ihres minimalen Betrages keine Bedeutung beizulegen. Man kann überdies noch folgendes bemerken. Erteilt man der üblichen Behandlung der unentschiedenen Fälle gemäfs einer Reaktion mit u das halbe Gewicht wie einer Reaktion mit a, setzt man also das Gewicht einer Reaktion mit a, u, ei bzw. mit 2, 1, 0 an, so erhält man bei 4 Vpn., nämlich bei Q, R, W und J für Stellung I eine gröfsere Summe der Gewichte der Reaktionen als für Stellung III (nämlich für Stellung I die Summen 105, 110, 61, 82, für Stellung III die Summen 103, 96, 55, 80), bei 4 anderen Vpn., nämlich bei S, U, V und G verhält es sich umgekehrt, und bei einer Vp., bei D, sind die beiden Gewichtssummen einander gleich. Wir sind also wohl berechtigt zu behaupten, dafs die Stellungen I und III sich hinsichtlich der Menge des Wiedererkannten nicht verschieden geltend gemacht haben.

Dagegen tritt mit Deutlichkeit hervor, dafs die Gewichte der Reaktionen in den Stellungen I und III gröfser ausgefallen sind als in den Stellungen II und IV. Dies zeigt sich nicht blofs in den Endsummen, sondern im allgemeinen auch bei den einzelnen Vpn. Nur folgende Ausnahmen von der soeben aufgestellten Regel finden sich. Die Menge des Wiedererkannten ist in Stellung IV bei Q um das Gewicht 1 gröfser als in Stellung I; in Stellung II bei J um das Gewicht 1, in Stellung IV bei Q um das Gewicht 3 gröfser als in Stellung III. Die Gewichte der Reaktionen sind gleich in den Stellungen

I und II bei J,
I „ IV „ U und
II „ III „ R.

Eine geringere Differenz hinsichtlich der Menge des Wiedererkannten, als zwischen den Stellungen I und III einerseits und den Stellungen II und IV andererseits besteht, findet sich, wenn man die Stellungen II und IV miteinander vergleicht. Aber auch diese Differenz scheint nicht auf Zufälligkeiten zu beruhen. Sie findet sich, aufser in den Reihen mit R, W und J, bei sämtlichen Vpn. wieder. Bei R tritt an die Stelle einer Reaktion mit u in Stellung IV eine Reaktion mit a in Stellung II ein. Bei W ist das Gewicht der Reaktionen in Stellung II um 5 gröfser als in Stellung IV. Man darf bei der Diskussion der Resultate dieser Versuchsreihe dem Zufall insofern einen gröfseren Spielraum einräumen, als diese Reihe unter allen die einzige war, die nur 8 Tage umfafste. Der Tatsache, dafs das Gewicht sämtlicher Reaktionen in der Versuchsreihe mit J für Stellung II um 10 gröfser ist als für Stellung IV, möchte ich zunächst schon wegen des Alters der Vp. keine gröfsere Bedeutung beilegen. Es ist auch möglich, dafs die eben erwähnte Differenz dadurch erhöht worden ist, dafs die Vp. nicht ein einziges Mal mit u reagierte, obwohl die Instruktion genügend eingepägt worden war, und obwohl letztere nach Ablauf von 8 Versuchstagen nochmals eindringlich wiederholt wurde. Insbesondere tritt die mindere Brauchbarkeit dieser Vp. darin hervor, dafs in dieser Versuchsreihe die Anzahl der Fälle, in denen bei einer neuen Form mit a reagiert wurde, am gröfsten ist unter allen Reihen.

Fassen wir nun noch die zu den Stellungen I, II, III, IV zugehörigen Reaktionszeiten ins Auge, so ergeben die aus allen Versuchsreihen zusammen genommen berechneten arithmetischen Mittelwerte, dafs die 4 Stellungen, wenn man sie nach der Länge der Reaktionszeiten, die sie ergeben haben, anordnet, und zwar die Stellung mit der kürzesten mittleren Reaktionszeit an erster Stelle nennt, in folgender Reihenfolge anzuführen sind: I, III, IV, II. Es ist ausdrücklich darauf hinzuweisen, dafs diese Reihenfolge Ausnahmen zeigt (ganz besonders bei Vergleichung von II und III sowie II und IV), wenn man die Resultate jeder einzelnen Vp. für sich betrachtet. Aber immerhin bleibt es eine bemerkenswerte Tatsache, dafs sich bei Zugrundelegung der erzielten Reaktionszeiten für die

4 Stellungen ganz dieselbe Reihenfolge gefunden hat, die uns die Leseresultate unserer ersten Untersuchung ergeben haben.

Fragen wir nun, inwieweit die im ersten Teile dieser Arbeit gegebene Erklärung der dort erhaltenen Resultate auf die soeben betrachteten Resultate unserer zweiten Untersuchung übertragen werden kann, so ist folgendes zu sagen. Akzeptiert man von vornherein die im ersten Teile dieser Arbeit bestätigt gefundene Voraussetzung, dafs die Richtung der Standpunktskoordinatenachsen sich nicht ändere, wenn die Vp. aus der aufrechten Haltung in eine seitliche horizontale Lage übergeht, so erklärt sich die Tatsache, dafs die Resultate in Stellung III im allgemeinen sowohl hinsichtlich der Mengen des Wiedererkannten als auch hinsichtlich der Reaktionszeiten günstiger sind als in Stellung IV, durch die Annahme, dafs bei dem Wiedererkennen dieser Formen das B-System [1] im allgemeinen eine gröfsere Rolle spielte als das S-System. Dafs auch dieses letztere dabei nicht ohne Bedeutung war, scheint sich daraus zu ergeben, dafs im allgemeinen erstens Stellung I, wenn auch nicht hinsichtlich der Menge des Wiedererkannten, so doch wenigstens hinsichtlich der Reaktionszeiten günstiger war als Stellung III, und dafs zweitens Stellung IV, wenn auch nicht mit Bestimmtheit hinsichtlich der Zeiten, so doch ganz deutlich hinsichtlich der Menge des Wiedererkannten günstiger war als Stellung II.

Was die Resultate aus den Angaben der Vpn. über Drehungen der Formen betrifft, so stehen dieselben in keinem Widerspruche zu der oben gegebenen Erklärung der bisher besprochenen Versuchsergebnisse. Es kann zunächst befremden, dafs in der Kolonne unter D. bei Stellung II bei der Mehrzahl (6) der Vpn. eine höhere Prozentzahl verzeichnet ist als bei Stellung III. Es ist aber zu beachten, dafs man im Sinne unserer obigen Erklärung annehmen kann, dafs die Vpn. in Stellung III die Drehung der Formen leicht übersahen, eben weil die Orientierung der Formen in bezug auf das B-System, die ja nach der angegebenen Erklärung von ausschlaggebender

[1] Wenn ich von dem B-System allein und nicht auch von dem K-System rede, so geschieht dies in einem der Anmerkung zu S. 15 entsprechenden Sinne.

Bedeutung ist, in dieser Stellung erhalten war. Entsprechend könnte man daran denken, die Tatsache, dafs der Prozentsatz in der Kolonne unter D. in Stellung IV dem arithmetischen Gesamtmittel nach und bei der Mehrzahl (6) der Vpn. niedriger ist als in Stellung II und in Stellung I, darauf zurückzuführen, dafs die Vpn. die Formen in Stellung IV deshalb oft für gedreht hielten, weil die den Ausschlag gebende Orientierung in bezug auf das B-System verändert war.[1]

In bezug auf die Stellungen V, VI, VII und VIII kann ich mich wohl darauf beschränken, die für alle Versuchsreihen zusammen genommen berechneten Mengen des Wiedererkannten anzugeben. Diese sind aus folgender Tabelle ohne weiteres ersichtlich.

Stellung	V			VI			VII			VIII		
Reaktion	a	u	ei	a	u	ei	a	u	ei	a	u	ei
Summe	151	56	65	148	60	64	150	61	61	143	63	66

Zusammenfassung.

A. Für die 1. Untersuchung.

1. Der Umstand, dafs die Resultate in Stellung III sowohl hinsichtlich der Lesezeit als auch im allgemeinen hinsichtlich

[1] Wie die in der Tabelle angeführten Werte von D. zeigen, waren die richtigen Reaktionen mit a ziemlich häufig, in manchen Versuchsreihen sogar häufiger als in der Hälfte der Fälle, solche, bei denen die Vp. die Frage „gedreht?“ unrichtig oder mit dem Urteile „unentschieden“ beantwortete. Und in den Fällen, wo diese Frage richtig beantwortet wurde, war es gar nicht selten, dafs doch der Drehungswinkel nebst Richtungssinn nicht richtig angegeben werden konnte. Ich brauche nicht erst näher auszuführen, dafs diese Fälle nichts Befremdendes haben. Eine Form ist eben auch dann, wenn sie egozentrisch nicht lokalisiert wird, durch die räumlichen Verhältnisse ihrer Teile zueinander charakterisiert; und es mufs natürlich vorkommen, dafs eine Form auf Grund der Besonderheiten, die sie an sich besitzt, wiedererkannt wird, obwohl die früher vollzogene Einprägung ihrer egozentrischen räumlichen Beziehungen sich nicht mehr geltend zu machen vermag. Man hat bekanntlich anzunehmen, dafs diese letztere Art des Wiedererkennens einer Form in früher Kindheit eine ganz dominierende Rolle spielt.

der Richtigkeit günstiger sind als die Resultate in Stellung IV, läfst erkennen, dafs die Buchstaben durch ihre Stellung in Beziehung auf das B-System[1] mehr charakterisiert sind als durch ihre Stellung hinsichtlich des S-Systems.

2. Dafs die Orientierung des Lesestoffs auch in bezug auf das S-System für die Leistungsfähigkeit im Lesen nicht ohne Bedeutung ist, ergibt sich daraus, dafs erstens Stellung I hinsichtlich der Lesezeit günstiger war als Stellung III, und dafs zweitens Stellung IV, wenn auch nicht mit Deutlichkeit hinsichtlich der Fehler, so doch mit Ausnahme von nur 2 Versuchsreihen hinsichtlich der Lesezeit günstiger war als Stellung II.

3. Die Ausführungen von W. Stern über die Erkennung verlagerter Raumformen (*Zeitschr. f. angew. Psych.* 2, 1909, S. 498 ff.) wurden insofern ergänzt, als sich für die relative Differenz zwischen den Lesezeiten bei den Stellungen I und II noch bei Knaben im Alter von 9—13½ Jahren durchschnittlich ein kleinerer Betrag ergab als bei Erwachsenen.

B. Für die 2. Untersuchung.

1. Aus der Tatsache, dafs im allgemeinen bei Stellung III die Menge des Wiedererkannten gröfser und die Reaktionszeit kürzer war als bei Stellung IV, ergibt sich, dafs die benutzten Formen mehr durch ihre Orientierung hinsichtlich des B-Systems als durch ihre Orientierung hinsichtlich des S-Systems charakterisiert sind.

2. Der Umstand, dafs erstens im allgemeinen Stellung I, wenn auch nicht hinsichtlich der Menge des Wiedererkannten, so doch wenigstens hinsichtlich der Reaktionszeit günstiger war als Stellung III, und dafs zweitens Stellung IV, wenn auch nicht mit Bestimmtheit hinsichtlich der Reaktionszeit, so doch ganz deutlich hinsichtlich der Menge des Wiedererkannten günstiger war als Stellung II, zeigt, dafs auch die Orientierung dieser Formen hinsichtlich des S-Systems für das Wiedererkennen nicht ohne Bedeutung ist. —

[1] Vgl. die Anmerkung zu S. 15.

Zum Schlusse ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Geheimrat Prof. Dr. G. E. Müller für die Anregung zu dieser Arbeit und die Mühe und Zeit herzlichst zu danken, die er ihr gewidmet hat. Ebenso danke ich allen meinen Vpn. für die Freundlichkeit, mit der sie sich mir zur Verfügung stellten, und endlich Herrn Privatdozenten Dr. Katz für manche Unterstützung hinsichtlich der Technik der Versuche.

Lebenslauf.

Ich, Friedrich Oetjen, lutherischer Konfession und preufsischer Staatsangehörigkeit, wurde am 15. Sept. 1884 als zweiter Sohn des Hofbesitzers Fr. Oetjen und seiner Ehefrau Anna geb. Lefers zu Riede (Hann.), Kreis Syke, geboren. Nachdem ich bis Ostern 1899 die Volksschule meines Heimatsortes, darauf 3 Jahre die Königliche Präparandenanstalt zu Diepholz (Hann.) und die folgenden 3 Jahre das Evangelische Lehrerseminar zu Bederkesa (Hann.) besucht hatte, bestand ich das 1. Lehrerexamen und war darauf 4 Jahre, während welcher Zeit ich auch das 2. Lehrerexamen ablegte, in Ritterhude (Hann.) und 1 Jahr in Cassel Volksschullehrer. Nach einjährigem Besuch der Oberprima des dortigen Realgymnasiums bestand ich die Reifeprüfung und widmete mich seit Ostern 1911 dem Studium der Psychologie, Mathematik und Physik an der Universität Göttingen.

Ich besuchte Vorlesungen und Übungen folgender Herren Professoren und Dozenten: Baumann, Born, Carathéodory, Courant, Ebbecke, Eichelberg, Hecke, Hertz, Hilbert, von Kármán, Katz, Klein, G. E. Müller, Reinach, Riecke, Rosenthal, Simon, von Sanden, Toeplitz, Voigt, Weyl, Wiechert.

Ihnen allen gilt mein aufrichtiger Dank.

G. Pätz'sche Buchdr. Lippert & Co. G. m. b. H., Naumburg a. d. S.